ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 2300**

27 Αυγούστου 2014

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 131378/Γ2

Πρόγραμμα Σπουδών του διακριτού διδακτέου αντικειμένου - κλάδου Βιολογία του μαθήματος Φυσικές Επιστήμες της Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της παρ. 2 περ. α του άρθρου 42 του ν. 4186/2013 (ΦΕΚ Α΄ 193) «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του ν. 3966/2011 (ΦΕΚ Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

3. Την με αριθμ. 94654/ΣΤ5/19-06-2014 (ΦΕΚ Β΄ 1618) κοινή Απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων «Καθορισμός αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Παιδείας και Θρησκευμάτων, Αλέξανδρο Δερμεντζόπουλο και Κωνσταντίνο Κουκοδήμο.

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 (ΦΕΚ Α΄ 98).

5. Την με αριθμ. 50/04-08-2014 πράξη του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

6. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών του διακριτού διδακτέου αντικειμένου-κλάδου *Βιολογία* του μαθήματος *Φυσικές Επιστήμες* της Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου ως εξής:

Με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας της Β' Λυκείου το οποίο δομείται στη βάση τεσσάρων θεματικών ενοτήτων (*Χημική σύσταση του κυττάρου*, *Το κύτταρο ως δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής*, *Μεταβολισμός-Ροή ενέργειας*, *Γενετική*), επιδιώκεται να εξασφαλίσει στο μαθητή:

- Το κατάλληλο γνωστικό υπόβαθρο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι θεμελιώδεις ιδιότητες της ζωής σχετίζονται με τις κυτταρικές δομές και λειτουργίες.
- Τη δυνατότητα να διακρίνει την αλληλεξάρτηση επιστήμης και κοινωνίας και να αναγνωρίζει τη συμβολή της επιστήμης της Βιολογίας και των εφαρμογών της στην επίλυση πολλών προβλημάτων σε όλους τους τομείς των σύγχρονων ανθρώπινων κοινωνιών (υγεία, περιβάλλον, πρωτογενής παραγωγή, βιομηχανική παραγωγή κτλ.).
- Τη δημιουργία ενός πλαισίου διδασκαλίας στην οποία κυρίαρχο ρόλο παίζουν διαδικασίες αξιολόγησης και επεξεργασίας δεδομένων, εξαγωγής συμπερασμάτων, ανταλλαγής ιδεών, επικοινωνίας κ.τ.λ.
- Τη δυνατότητα ανάπτυξης επιστημονικού τρόπου σκέψης, ως μεθόδου αναζήτησης, ανακάλυψης και αξιοποίησης της γνώσης για την κατανόηση φαινομένων ή διαδικασιών και την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου.
- Την ικανότητα να μελετά, μόνος ή σε συνεργασία με τους συμμαθητές του αλλά και φορείς του τοπικού κοινωνικού περιβάλλοντος, θέματα που αφορούν στο σχολικό ή στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον.
- Τα κριτήρια και τη μεθοδολογία αξιολόγησης της δράσης του στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, συνεκτιμώντας τους παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, προτεινόμενες επιδιώξεις της διδασκαλίας αποτελούν οι γενικοί και ειδικοί διδακτικοί στόχοι, όπως αυτοί αναφέρονται στη συνέχεια για κάθε επιμέρους ενότητα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ ‣ *Τα χημικά στοιχεία που συμμετέχουν στη σύνθεση των βιομορίων* ‣ *Νερό- ανόργανα άλατα- ιχνοστοιχεία* ‣ *Μικρομόρια και μακρομόρια* *Πρωτεΐνες* *Νουκλεϊκά οξέα* *Υδατάνθρακες* *Λίπη*	*Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να αναφέρει τα χημικά στοιχεία που δομούν τα βιολογικά μόρια και να αιτιολογεί τη βιολογική καταλληλότητα τους. • Να ονομάζει τα βιολογικά μόρια και να τα διακρίνει ανάλογα με το μέγεθός τους (Μ.Β) και το αν είναι φορείς ή όχι πληροφορίας. • Να περιγράφει τον κοινό μηχανισμό με τον οποίο συντίθενται τα μακρομόρια. • Να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά της δομής των μακρομορίων και να τα συσχετίζει με το βιολογικό τους ρόλο. • Να αιτιολογεί το ρόλο των βιομορίων στην οργάνωση και τη λειτουργία των κυττάρων και των οργανισμών.	*Ειδικότερα, ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να εξηγεί τους λόγους για τους οποίους το νερό, είναι αναπόσπαστα συνδεδεμένο με την εμφάνιση και τη διατήρηση της ζωής. • Να ονομάζει τα μονομερή των πρωτεϊνών και να προσδιορίζει από τι αποτελούνται, καθώς και το είδος του δεσμού με τον οποίο συνδέονται ώστε να αποτελέσουν πεπτίδια. • Να αναγνωρίζει ότι η πληροφορία που φέρουν τα μόρια των πρωτεϊνών, κρύβεται στην αλληλουχία των αμινοξέων που τις δομούν. • Να διακρίνει τις πρωτεΐνες ανάλογα με τον αριθμό των πολυπεπτιδικών αλυσίδων που τις δομούν και τον βιολογικό τους ρόλο. • Να συσχετίζει το βιολογικό ρόλο των πρωτεϊνών με τη στερεοδιάταξή τους. • Να αναγνωρίζει πως η στερεοδιάταξη των πρωτεϊνών στο περιβάλλον του κυττάρου αποτελεί συνέπεια της αλληλουχίας των αμινοξέων που τις αποτελούν. • Να ονομάζει τα μονομερή των νουκλεϊκών οξέων και να προσδιορίζει από τι αποτελούνται, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται ώστε να αποτελέσουν πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες. • Να διακρίνει τα νουκλεοτίδια ανάλογα με το είδος της πεντόζης και ανάλογα με το είδος της αζωτούχου βάσης που φέρουν. • Να αναγνωρίζει ότι η πληροφορία που φέρουν τα μόρια των νουκλεϊκών οξέων, κρύβεται στην αλληλουχία των νουκλεοτιδίων που τα δομούν.

	• Να αναγνωρίζει τον ρόλο των μακρομορίων, ως δομικών συστατικών του κυττάρου, σε φαινόμενα ή διαδικασίες που παρατηρεί στην καθημερινή του ζωή και σχετίζονται με την υγεία, το περιβάλλον, την παραγωγή τροφίμων κ.ά. ώστε, ανάλογα, να αξιολογεί δεδομένα και να υιοθετεί στάσεις και συμπεριφορές θετικές σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.	• Να περιγράφει τη δομή του DNA και να τη συσχετίζει με το βιολογικό του ρόλο. • Να περιγράφει τη δομή του RNA, να ονομάζει τα διαφορετικά είδη του και να προσδιορίζει το βιολογικό τους ρόλο. • Να συγκρίνει τα δύο είδη νουκλεϊκών οξέων σε σχέση με τη δομή τους, τη λειτουργία τους και τις περιοχές του κυττάρου στις οποίες εντοπίζονται. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο των υδατανθράκων, ως μορίων που παρέχουν ενέργεια, ή αξιοποιούνται ως δομικά συστατικά του κυττάρου. • Να διακρίνει τους υδατάνθρακες ανάλογα με τον αριθμό των μονομερών που τους αποτελούν (σε μονο-, δι-, πολυσακχαρίτες) ή τον αριθμό των ατόμων C αν είναι μονοσακχαρίτες. • Να αναγνωρίζει την κυτταρίνη, το άμυλο και το γλυκογόνο ως τα κύρια είδη πολυσακχαριτών, να τα διακρίνει ανάλογα με τη μορφή του μορίου τους στο χώρο και να αιτιολογεί το ρόλο τους στο πλαίσιο λειτουργίας των κυττάρων και κατ' επέκταση των οργανισμών. • Να ονομάζει τα διαφορετικά είδη λιπιδίων και να προσδιορίζει τον λόγο για τον οποίο συγκατατάσσονται στην ίδια κατηγορία βιομορίων. • Να ονομάζει τις διαφορετικές ομάδες από τις οποίες αποτελούνται τα ουδέτερα λίπη και να προσδιορίζει το βιολογικό τους ρόλο. • Να διακρίνει τα λίπη σε κορεσμένα και ακόρεστα και να προσδιορίζει τη φυσική κατάσταση με την οποία εμφανίζονται στους οργανισμούς στις συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος. • Να προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο η κατασκευή των φωσφολιπιδίων επηρεάζει τον προσανατολισμό τους στο υδατικό περιβάλλον και να αιτιολογεί τη βιολογική σημασία αυτής της φυσικοχημικής συμπεριφοράς. • Να κατατάσσει τη χοληστερόλη στα στεροειδή και να προσδιορίζει τις θετικές και αρνητικές συνέπειες της ύπαρξής της για τον οργανισμό του ανθρώπου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΩΣ ΔΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ‣ *Κυτταρική θεωρία – Είδη κυττάρων: προκαρυωτικό, ευκαρυωτικό (ζωϊκό - φυτικό) κύτταρο*	*Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να διατυπώνει συνοπτικά την κυτταρική θεωρία. • Να εξηγεί γιατί τα δομικά και λειτουργικά	*Ειδικότερα, ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να αναφέρει παραδείγματα ποικιλομορφίας στα διαφορετικά είδη ευκαρυωτικών κυττάρων. • Να εξηγεί τον λόγο για τον οποίο καταφεύγουμε στη μελέτη ενός πλασματικού κυττάρου, όπως το τυπικό ευκαρυωτικό κύτταρο, προκειμένου να μελετήσουμε τη θεμελιώδη μονάδα της ζωής.

‣ *Κυτταρικές μεμβράνες (δομή - κινητικότητα των μορίων που τις συνιστούν)* ‣ *Λειτουργίες της πλασματικής μεμβράνης* ‣ *Οργανίδια του κυττάρου*	χαρακτηριστικά των οργανισμών, είναι απόρροια των δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των κυττάρων τους. • Να συγκρίνει το ευκαρυωτικό με το προκαρυωτικό κύτταρο. • Να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές μεταξύ ενός φυτικού και ενός ζωϊκού κυττάρου. • Να συσχετίζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες των φυτικών και ζωϊκών κυττάρων με τις ανάγκες των αντίστοιχων οργανισμών στο περιβάλλον τους. • Να αξιοποιεί γνώσεις σχετικές με τη δομή και τη λειτουργία των κυτταρικών δομών, προκειμένου να κατανοεί και να ερμηνεύει φαινόμενα ή διαδικασίες που σχετίζονται με τις λειτουργίες του οργανισμού του ή των οργανισμών στο περιβάλλον του και να υιοθετεί στάσεις και συμπεριφορές θετικές σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.	• Να αιτιολογεί γιατί το μέγεθος του κυττάρου αποτελεί περιοριστικό παράγοντα της ικανότητάς του να φέρει σε πέρας βιολογικές λειτουργίες του. • Να εξηγεί πού οφείλεται η διαμερισματοποίηση του κυττάρου και να προσδιορίζει τη βιολογική της σημασία. • Να ορίζει την πλασματική μεμβράνη και να περιγράφει τη δομή της σύμφωνα με το μοντέλο του ρευστού μωσαϊκού. • Να προσδιορίζει τις λειτουργίες που φέρει σε πέρας και να τις συσχετίζει με την κατασκευή της. • Να εξηγεί το λόγο για τον οποίο η μεμβράνη χαρακτηρίζεται ως εκλεκτικά διαπερατή και να διακρίνει τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους γίνεται η μεταφορά ουσιών μέσω αυτής. • Να αναφέρει παραδείγματα παθητικής και ενεργητικής μεταφοράς και να εξηγεί το βιολογικό τους ρόλο. • Να εξηγεί την ανάγκη η πλασματική μεμβράνη να λειτουργεί ως δέκτης μηνυμάτων και να αναφέρει παραδείγματα βιολογικών λειτουργιών που σχετίζονται με την ιδιότητά της αυτήν. • Να κατονομάζει τα διαφορετικά οργανίδια του κυττάρου. • Να περιγράφει τη δομή των οργανιδίων, να προσδιορίζει τη λειτουργία τους καθώς και τις σχέσεις που αναπτύσσουν μεταξύ τους προκειμένου το κύτταρο να λειτουργεί ως ενιαία μονάδα. • Να εξηγεί τους λόγους για τους οποίους ο πυρήνας αποτελεί το κέντρο ελέγχου του κυττάρου. • Να κατονομάζει τα οργανίδια που εμπλέκονται στην παραγωγή, τροποποίηση και μεταφορά πρωτεϊνών και να περιγράφει τη δομή τους. • Να κατονομάζει τα οργανίδια που σχετίζονται με ενεργειακές μετατροπές στο κύτταρο και να περιγράφει τη δομή τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ-ΡΟΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ‣ *Οργανισμοί και ενέργεια - Βασικές αρχές του*	*Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:*	*Ειδικότερα, ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να εξηγεί τη σημασία του ATP ως μορίου με το οποίο γίνεται η μεταφορά ενέργειας μεταξύ των εξώθερμων και των ενδόθερμων αντιδράσεων του κυττάρου.

μεταβολισμού -Μεταφορά ενέργειας στο κύτταρο - ATP ‣ *Ένζυμα (δομή, λειτουργία, ιδιότητες)* ‣ *Φωτοσύνθεση* ‣ *Κυτταρική αναπνοή*	• Να αιτιολογεί την ανάγκη συνεχούς παροχής ενέργειας προκειμένου τα κύτταρα και οι οργανισμοί να διατηρούν τις βιολογικές δομές και λειτουργίες τους. • Να ορίζει την έννοια του μεταβολισμού και να συγκρίνει τις αναβολικές και καταβολικές διεργασίες που γίνονται στο πλαίσιό του. • Να περιγράφει και να απεικονίζει, με γενικές χημικές εξισώσεις, τις διαδικασίες της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής. • Να συγκρίνει τη φωτοσύνθεση με την κυτταρική αναπνοή και να προσδιορίζει τη σχέση ανάμεσα στα προϊόντα της μιας και στα αντιδρώντα της άλλης, για τη διατήρηση της ζωής στη βιόσφαιρα. • Να αιτιολογεί την ύπαρξη των ενζύμων σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή (π.χ. απορρυπαντικά). • Να αξιοποιεί γνώσεις και δεξιότητες που αποκτά σε σχέση με τα θέματα του μεταβολισμού και της ροής ενέργειας στο περιβάλλον, ώστε να αξιολογεί δεδομένα και να κατανοεί φαινόμενα ή	• Να ορίζει τα ένζυμα και να εξηγεί τον ρόλο τους στις μεταβολικές διεργασίες. • Να ορίζει τους συμπαράγοντες των ενζύμων και να εξηγεί το λόγο για τον οποίο είναι απαραίτητοι για την ολοκλήρωση των αντιδράσεων του μεταβολισμού. • Να διακρίνει τους οργανισμούς σε αυτότροφους και ετερότροφους. • Να περιγράφει τη δομή του φύλλου και να τη συσχετίζει με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης καθώς και με τον έλεγχο που ασκούν τα φυτά στη διατήρηση του ισοζυγίου νερού. • Να διακρίνει τις ακτινοβολίες που αποτελούν το ορατό φάσμα του φωτός και να εντοπίζει αυτές που έχουν κρίσιμο ρόλο στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. • Να κατονομάζει τις φωτοσυνθετικές χρωστικές και να προσδιορίζει το τμήμα του φάσματος που απορροφά (κυρίως), κάθε μια από αυτές. • Να κατονομάζει τις δύο φάσεις της φωτοσύνθεσης και να περιγράφει τα βιολογικά, χημικά και φυσικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα σε κάθε μια από αυτές. • Να κατονομάζει τα προϊόντα κάθε μιας από τις φάσεις της φωτοσύνθεσης και να προσδιορίζει το ρόλο τους στην άλλη. • Να κατονομάζει κύτταρα πολυκύτταρων φυτικών οργανισμών που δεν είναι αυτότροφα και να εξηγεί την επιλογή του. • Να εξηγεί από πού προέρχεται η ενέργεια χάρη στην οποία τα κύτταρα και οι οργανισμοί διατηρούν τις δομές και τις λειτουργίες τους και να ονομάζει τη διαδικασία με την οποία η ενέργεια αυτή γίνεται διαθέσιμη. • Να ορίζει την κυτταρική αναπνοή και να τη διακρίνει ανάλογα με το αν η πραγματοποίησή της απαιτεί ή όχι την παρουσία οξυγόνου. • Να περιγράφει τη διαδικασία της γλυκόλυσης προσδιορίζοντας την «πρώτη ύλη» για την πραγματοποίησή της, τα προϊόντα της, καθώς και την περιοχή του κυττάρου στην οποία διεξάγεται. • Να αποφαίνεται αν η γλυκόλυση αποτελεί αερόβια ή αναερόβια διαδικασία και να αιτιολογεί την επιλογή του. • Να προσδιορίζει το ενεργειακό κέρδος από τη διαδικασία της γλυκόλυσης. • Να προσδιορίζει την «τύχη» του πυροσταφυλικού οξέος, ανάλογα με το αν υπάρχει ή όχι οξυγόνο και ο απαραίτητος ενζυμικός «εξοπλισμός». • Να κατονομάζει τα δύο στάδια της αερόβιας κυτταρικής αναπνοής (κύκλος Krebs, οξειδωτική φωσφορυλίωση). • Να περιγράφει συνοπτικά τον κύκλο του Krebs προσδιορίζοντας τον τόπο διεξαγωγής του, τον τρόπο με τον οποίο συνδέεται με τη γλυκόλυση, καθώς και το ενεργειακό κέρδος από αυτόν.

	διαδικασίες που αφορούν τη λειτουργικότητα του ανθρώπινου οργανισμού και τη διατήρηση της υγείας αλλά και τη διατήρηση του περιβάλλοντος, υιοθετώντας στάσεις και συμπεριφορές θετικές σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.	• Να περιγράφει την οξειδωτική φωσφορυλίωση προσδιορίζοντας, τον τόπο διεξαγωγής της, την ανάγκη παρουσίας οξυγόνου καθώς και το ενεργειακό κέρδος από αυτήν. • Να διακρίνει τα δύο είδη αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής (αλκοολική και γαλακτική ζύμωση) ανάλογα με τα προϊόντα τους και το είδος των οργανισμών (και των κυττάρων) που τις φέρουν σε πέρας. • Να περιγράφει τη γαλακτική και την αλκοολική ζύμωση και να εντοπίζει πρακτικές εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
ΓΕΝΕΤΙΚΗ ‣ *Κύκλος ζωής του κυττάρου* ‣ *Γενετικό υλικό – Διπλασιασμός του DNA – Πρωτεϊνοσύνθεση* ‣ *Γενετικός κώδικας – Γονίδια και έκφρασή τους* ‣ *Κυτταρική διαίρεση – Χρωματίνη – Χρωμόσωμα – Μίτωση – Μείωση – Διαίρεση προκαρυωτικών – Χιασματυπία – σημασία της μίτωσης και της μείωσης* ‣ *Μεταλλάξεις (γονιδιακές μεταλλάξεις – χρωμοσωμικές ανωμαλίες)* ‣ *Γενετική μηχανική – Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας*	*Με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της ενότητας ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να εξηγεί τη σχέση ανάμεσα στο γενετικό υλικό, τις πρωτεΐνες και τα κληρονομικά γνωρίσματα των οργανισμών. • Να αναγνωρίζει ότι το γονίδιο αποτελεί τμήμα του DNA. • Να αναφέρει και να περιγράφει μηχανισμούς με τους οποίους διασφαλίζεται η ακριβής μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από γενιά σε γενιά. • Να αναφέρει και να περιγράφει τους μηχανισμούς με τους οποίους το γενετικό υλικό εκφράζεται. • Να προσδιορίζει τα στάδια του Κεντρικού Δόγματος της Βιολογίας και να υποδεικνύει τις διαφορετικές περιοχές του	*Ειδικότερα, ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός:* • Να αναφέρει τις δύο φάσεις του κυτταρικού κύκλου, προσδιορίζοντας τα βασικά γεγονότα που γίνονται κατά τη διάρκειά τους. • Να διατυπώνει το Κεντρικό Δόγμα της Βιολογίας σύμφωνα με την αρχική εκδοχή του και τη σύγχρονη. • Να προσδιορίζει τι μεταφέρεται κατά την πορεία του από το DNA προς τις πρωτεΐνες. • Να περιγράφει τον μηχανισμό με τον οποίο γίνεται η αντιγραφή, προσδιορίζοντας τους απαραίτητους για τη διεξαγωγή της παράγοντες (πρότυπο μόριο DNA, δεσοξυριβονουκλεοτίδια, ένζυμα). • Να προσδιορίζει τους λόγους για τους οποίους η αντιγραφή είναι μια ακριβής διαδικασία. • Να επισημαίνει τις συνέπειες από την πιθανότητα να συμβεί κάποιο λάθος κατά τη διεξαγωγή της αντιγραφής. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο της αντιγραφής, στο πλαίσιο των λειτουργιών του γενετικού υλικού. • Να περιγράφει τον μηχανισμό με τον οποίο γίνεται η μεταγραφή, προσδιορίζοντας τους απαραίτητους για τη διεξαγωγή της παράγοντες (μόριο DNA, ριβονουκλεοτίδια, ένζυμα). • Να κατονομάζει τα είδη μορίων RNA που παράγονται με αυτήν. • Να εξηγεί γιατί το ενδεχόμενο ενός λάθους κατά τη διεξαγωγή της, δεν έχει το ίδιο «κόστος» με το ενδεχόμενο λάθους κατά την αντιγραφή. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο της μεταγραφής, στο πλαίσιο των λειτουργιών του γενετικού υλικού. • Να ορίζει τον Γενετικό Κώδικα, ως το «παγκόσμιο» λεξικό με το οποίο η διαδοχή των νουκλεοτιδίων του DNA (και συνεπώς του

	ευκαρυωτικού κυττάρου στις οποίες διεξάγεται καθένα από τα στάδια του. • Να εξηγεί, τη σημασία της αρχής της συμπληρωματικότητας στις διαδικασίες αντιγραφής και έκφρασης του μορίου του DNA. • Να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ μίτωσης και μείωσης. • Να περιγράφει μηχανισμούς με τους οποίους η γενετική πληροφορία ανανεώνεται, ώστε να παράγεται γενετική ποικιλομορφία. • Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις που έχει αποκτήσει ώστε να ερμηνεύει καταστάσεις και φαινόμενα της καθημερινής ζωής που άπτονται της Γενετικής και των εφαρμογών της στους τομείς της Υγείας, του Περιβάλλοντος κ.ά. • Να προσδιορίζει επιτεύγματα της Γενετικής και της τεχνολογίας της, που βελτίωσαν τη ζωή του ανθρώπου, στους τομείς της Υγείας, του Περιβάλλοντος, της Οικονομίας. • Να αναγνωρίζει πως τα επιτεύγματα αυτά, όπως και κάθε επίτευγμα της επιστήμης, και της τεχνολογίας, δεν είναι από μόνο του «καλό» ή «κακό», αλλά σε σχέση με τον τρόπο εφαρμογής του.	RNA που παράγεται με βάση αυτό), μεταφράζεται στη διαδοχή των αμινοξέων ενός πολυπεπτιδίου. • Να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά του Γενετικού Κώδικα. • Να εξηγεί το λόγο για τον οποίο ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που κωδικοποιούν την ένταξη ενός αμινοξέος μπορεί να είναι 3 και όχι μικρότερος. • Να εξηγεί γιατί ο εκφυλισμός του γενετικού κώδικα μπορεί να λειτουργεί ως «ασπίδα προστασίας» έναντι των ενδεχόμενων αλλαγών στο γενετικό υλικό. • Να εξηγεί γιατί ο Γενετικός Κώδικας αποτελεί μια από τις αποδείξεις για την ορθότητα της θεωρίας της Εξέλιξης. • Να περιγράφει τον μηχανισμό με τον οποίο γίνεται η μετάφραση, προσδιορίζοντας τους απαραίτητους για τη διεξαγωγή της παράγοντες (mRNA, tRNA, αμινοξέα, ριβοσώματα). • Να υποδεικνύει δύο διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους ένα κύτταρο μπορεί να παράγει μεγάλες ποσότητες ενός συγκεκριμένου πολυπεπτιδίου ή μιας πρωτεΐνης (πολλαπλή μεταγραφή, σύνδεση πολλών ριβοσωμάτων στο ίδιο μόριο). • Να προσδιορίζει την «τύχη» που μπορεί να έχει ένα πολυπεπτίδιο (ή μια πρωτεΐνη) μετά την απελευθέρωσή τους από το ριβόσωμα. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο της μετάφρασης, στο πλαίσιο των λειτουργιών του γενετικού υλικού. • Να κατονομάζει τα είδη των μακρομορίων που συμμετέχουν στο σύμπλεγμα της χρωματίνης. • Να κατονομάζει τις διαφορετικές μορφές με τις οποίες γίνεται αντιληπτή η χρωματίνη στις διαφορετικές φάσεις του κυτταρικού κύκλου. • Να διακρίνει τους απλοειδείς από τους διπλοειδείς οργανισμούς και τα απλοειδή από τα διπλοειδή κύτταρα). • Να ορίζει την έννοια των ομόλογων χρωμοσωμάτων και να περιγράφει τα κοινά μορφολογικά και γενετικά χαρακτηριστικά τους. • Να ορίζει το γονίδιο ως μια αλληλουχία νουκλεοτιδίων και το αλληλόμορφο, ως μια από τις διαφορετικές μορφές του, σε ένα πληθυσμό. • Να προσδιορίζει τις διαδικασίες και τις λειτουργίες των οργανισμών που σχετίζονται με την κυτταρική διαίρεση. • Να κατονομάζει τα είδη κυτταρικής διαίρεσης στους ευκαρυωτικούς και στους προκαρυωτικούς οργανισμούς. • Να κατονομάζει τις δύο διαδοχικές διεργασίες από τις οποίες συνίσταται η μίτωση. • Να κατονομάζει τα στάδια της πυρηνικής διαίρεσης στη μίτωση και να περιγράφει τη μορφή και τις κινήσεις των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκειά τους.

		• Να περιγράφει την κυτταροπλασματική διαίρεση. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο της μίτωσης στους μονοκύτταρους και στους πολυκύτταρους οργανισμούς. • Να κατονομάζει τις δύο διαιρέσεις που λαμβάνουν χώρα κατά τη μείωση. • Να κατονομάζει τα στάδια της 1ης μειωτικής διαίρεσης και να περιγράφει τη μορφή, τη διάταξη και τις κινήσεις των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκειά της. • Να συγκρίνει τον αριθμό των χρωμοσωμάτων στα θυγατρικά κύτταρα της 1ης μειωτικής διαίρεσης με τον αριθμό των χρωμοσωμάτων στο κύτταρο από το οποίο προήλθαν. • Να περιγράφει τη 2η μειωτική διαίρεση και να συγκρίνει τον αριθμό των χρωμοσωμάτων των προϊόντων της, με τον αριθμό των χρωμοσωμάτων του κυττάρου που υπέστη τη μείωση. • Να προσδιορίζει το βιολογικό ρόλο της μείωσης, ιδιαίτερα ως προς τη διατήρηση σταθερού αριθμού χρωμοσωμάτων στους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς και ως προς τη συμβολή της στη δημιουργία γενετικής ποικιλομορφίας. • Να ορίζει τις μεταλλάξεις ως μία από τις κατηγορίες γενετικών αλλαγών. • Να κατονομάζει παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν μεταλλάξεις. • Να διακρίνει τις μεταλλάξεις σε γονιδιακές και χρωμοσωμικές ανωμαλίες. • Να ονομάζει τα διαφορετικά είδη γονιδιακών μεταλλάξεων (αντικατάστασης, προσθήκης, αφαίρεσης βάσης) και να εξηγεί γιατί οδηγούν στη δημιουργία νέων αλληλομόρφων. • Να διακρίνει τις χρωμοσωμικές μεταλλάξεις σε αριθμητικές και δομικές και να κατονομάζει είδη δομικών μεταλλάξεων. • Να κατονομάζει τα διαφορετικά είδη χρωμοσωμικών μεταλλάξεων και να περιγράφει τι ακριβώς έχει συμβεί στην περίπτωση του συνδρόμου Down. • Να αιτιολογεί τη συμβολή της γενετικής μηχανικής στις προσπάθειες για την αντιμετώπιση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου.

Η ισχύς της παρούσης αρχίζει από το σχολικό έτος 2014-2015.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 19 Αυγούστου 2014

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΔΕΡΜΕΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

02023002708140008

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004